

DÉTERMINANTS ÉCOLOGIQUES D'UN PEUPLEMENT PRAIRIAL DE COLÉOPTÈRES *SCARABAEOIDEA LAPAROSTICTI* (MANCHE, FRANCE)

Jean-François ELDER^{1*} & Julien PÉTILLON²

SUMMARY. — *Ecological determinants of a meadow community of Coleoptera Scarabaeoidea Laparosticti (Manche, France).* — Beetles belonging to the group of Scarabaeoidea Laparosticti represent an important component of grazed meadows, particularly in contributing to their structural biodiversity. They are indeed functioning elements that recycle organic matter coming from herbivore dejections. This study aimed at characterizing the whole assemblage of Coleoptera Scarabaeoidea Laparosticti and at determining respective influence of two main ecological factors, i.e. the type of herbivore (cow or horse) and the type of grazed meadow (meso-hygrophilous or xerophilous), on the distribution (in terms of presence/absence and abundances) of coprophagous beetles. Sampling were carried out in the “Réserve naturelle nationale du Domaine de Beauguillot” (Manche, France) during 2005 by using the standard trapping “Cebo-Superficie-Rejilla”. A total of 12,621 individuals belonging to 26 species were collected. A strong effect of herbivore type was highlighted, as numerous species were found to be exclusively or mainly present in cow dung. The effect of meadow type slightly occurred, being important only in case of statistical interactions with herbivore type.

RÉSUMÉ. — Les Coléoptères *Scarabaeoidea Laparosticti* forment une composante importante des milieux prairiaux pâturés, à la fois comme éléments constitutifs de leur biodiversité et en tant que maillons essentiels de leur fonctionnement (recyclage de la matière organique issue des fèces d’herbivores). Les objectifs de cette étude furent d’une part de caractériser globalement le peuplement de Coléoptères *Scarabaeoidea Laparosticti* et d’autre part d’évaluer l’influence de deux facteurs écologiques majeurs, le type d’herbivore présent (vache ou cheval) et le type de prairie pâturée (mésio-hygrophile ou xérophile) sur la répartition (en termes de présence/absence et d’abondances) des espèces de Coléoptères coprophages. L’échantillonnage a été mené dans la Réserve naturelle nationale du Domaine de Beauguillot (Manche, France) durant l’année 2005 au moyen du piégeage standard Cebo-Superficie-Rejilla. Au total, 12 621 individus appartenant à 26 espèces ont été récoltés. Nous avons pu mettre en évidence un effet marqué du type d’herbivore, un grand nombre d’espèces étant notamment inféodées ou préférentielles des bouses de vache. L’effet du type de prairie est apparu faiblement, plus fortement dans le cas d’interactions statistiques avec le type d’herbivore.

Les prairies humides non amendées, fauchées ou pâturées, sont probablement les milieux qui ont le plus drastiquement régressé au cours de ces dernières décennies. Le maintien des habitats qui les constituent et des espèces qu’elles hébergent, est donc l’un des principaux objectifs en matière de conservation des systèmes prairiaux. Parmi les groupes taxonomiques concernés, les Coléoptères *Scarabaeoidea Laparosticti* revêtent une importance capitale en tant qu’éléments constitutifs de la biodiversité des prairies, et en tant que maillons essentiels de leur fonctionnement (voir notamment Lobo & Veiga, 1990). La mise en œuvre d’une gestion

¹ Réserve naturelle nationale du Domaine de Beauguillot, Beauguillot. 50480 Sainte-Marie du Mont, France

² Evolutionary Ecology Group, University of Antwerp, Groenenborgerlaan 171. 2020 Antwerpen, België - Belgique. E-mail : Julien.Petillon@ua.ac.be

* Auteur pour la correspondance. E-mail : rnbeauguillot@wanadoo.fr

agropastorale adaptée, qui prenne en compte à la fois les différentes composantes écologiques et le fonctionnement de ces milieux, revêt alors une importance capitale. Une meilleure connaissance des peuplements de ces insectes coprophages est donc un pré-requis indispensable pour envisager la mise en place de mesures agropastorales adaptées, d'une part à la conservation du patrimoine naturel et d'autre part à la production animale. L'essentiel des informations dont nous disposons sur le sujet résulte d'études conduites sur le pourtour du bassin méditerranéen occidental (voir notamment Lumaret, 1978, 1985 ; Lobo, 1993 ; Martin-Piera & Lobo, 1996 ; Janati-Idrissi *et al.*, 1999 ; Lobo *et al.*, 2001 ; Cabrero-Sanudo & Lobo, 2003) ou, plus rarement, dans des pays plus septentrionaux (Sowig & Wassmer, 1994 ; Wassmer, 1995 ; Sowig, 1997 ; Hutton & Gillier, 2003). Les différences dans la composition des peuplements et les conditions stationnelles sont telles qu'il serait hasardeux d'en extrapoler les résultats à notre région d'étude, la Normandie. Ainsi, ce travail présente une première description du peuplement de coprophages d'un site bas-normand, où paissent bovins et chevaux. Si la majorité des espèces de coléoptères coprophages est considérée comme sans préférence stricte (Hanski & Cambefort, 1991), la composition des biocénoses de Coléoptères *Scarabeoidea* reste localement influencée à la fois par le type de fèces et donc indirectement par le type des herbivores qui les produisent (Wassmer, 1995 ; Dormont *et al.*, 2004 ; Erouissi *et al.*, 2004), et par le type de substrat (Cabrero-Sanudo & Lobo, 2003) qui conditionne notamment les possibilités de nidification de certaines espèces. Nous tenterons donc dans ce travail de préciser l'influence de ces deux facteurs, pris isolément et agissant en interaction tant sur l'occurrence que sur l'abondance des espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

SITE D'ÉTUDE

La Réserve naturelle nationale du Domaine de Beauguillot se situe en Basse-Normandie, sur la commune de Sainte-Marie-du-Mont (49° 25'N et 01° 10'O). Au sud de la côte est de la presqu'île du Cotentin, elle s'ouvre sur la baie des Veys en faisant face au littoral du Calvados. Elle se compose d'une partie maritime, et d'une partie terrestre constituée d'un ensemble de dunes et de prairies humides, isolées de l'influence marine en trois étapes successives de poldérisation de 1825 à 1968. Des fossés, des mares et des étangs y ont été anciennement creusés. Les principaux habitats prairiaux rencontrés sont des prairies méso-xérophiles pâturées (les « mielles » du Cotentin) qui hébergent des espèces caractéristiques des pelouses dunaires (*Galium verum* ssp. *littorale*, *Euphrasia tetraquetra*, *Asperula cynanchica*, *Ononis repens* ssp. *maritima*, etc.) ; des prairies mésohygrophiles à hygrophiles fauchées qui accueillent des communautés remarquables à Orchidacées (*Orchis laxiflora*, *Dactylorhiza praetermissa*, etc.) ; et des prairies hygrophiles (occasionnellement submergées) pâturées, à l'origine de l'importante capacité d'accueil alimentaire pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, vis-à-vis desquelles le site est d'importance nationale ou internationale. Le site est inclus dans une matrice agricole composée de cultures (maïsiculture), de prairies pâturées et de parcelles destinées à accueillir le cheptel domestique en hiver.

Trois outils de gestion principaux sont mis en œuvre pour conserver ces habitats : la fauche, le pâturage et le contrôle des niveaux d'eau. Le pâturage, sous convention agricole, est assuré par un cheptel mixte de bovins et de chevaux. La charge pastorale n'excède pas une unité gros bétail (UGB) par hectare, et la période d'exploitation des parcelles s'étend, en fonction des conditions climatiques, du 15 avril au 15 octobre. Sur le site et à l'inverse de la conduite du cheptel en périphérie, l'hivernage des animaux domestiques et les traitements antiparasitaires internes à base d'Avermectines et de Dichlorvos sont proscrits. Les animaux sont traités avant de pénétrer sur le site, par injection e. g. de Moxidectines, Benzimidazoles ou Lévamisolles. Ni amendements ni engrais ne sont utilisés.

PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

La méthode de capture a été adaptée du système de piégeage standard du type Cebo-Superficie-Rejilla (CSR), décrit par Lobo *et al.* (1998). Les pièges ont été disposés dans des exclos d'environ 20 m² pour éviter leur destruction par le bétail. Ils ont été activés une semaine par mois, de mai à octobre 2005, pendant la période de pâturage pour empêcher l'effet « aspirateur » du piégeage, c'est-à-dire éviter les captures massives lorsque les animaux ne sont pas présents sur les parcelles. Le contenu des pièges était relevé le lendemain, puis ensuite tous les deux jours. Les pièges étaient appâtés entre 8 et 12 heures solaires (Hutton & Gillier, 2003) avec des excréments frais de la nuit. Leur contenu a été trié et les adultes des insectes récoltés ont été stockés en alcool à 70 % ou dans du liquide de Pavesi composé de 80 % d'acétone et de 20 % d'eau déminéralisée (Tagliaferri, 1997) pour être ensuite identifiés.

Deux pièges ont été disposés par prairie, représentant chacune un type de prairies méso-hygrophiles à hygrophiles et méso-xérophiles) et un type d'herbivore (vache et cheval). Les prairies méso-hygrophiles à hygrophiles (codées H dans ce travail) sont installées sur sol sablo-vaseux à sableux et possèdent une végétation rase du *Potentillo anserinae* avec des faciès à laïches (*Carex divisa*), à Jonc de Gérard (*Juncus gerardi*) et Trèfle porte-fraise (*Trifolium fragiferum*).

L'hygrophilie de ces prairies est due à la proximité de fossés et à la nappe d'eau qui affleure de novembre à mars. Les prairies méso-xérophiles (codées X) se développent sur sol sableux et présentent une végétation rase à Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), gaillet (*Galium verum*) et aspérule (*Asperula cynanchica*). Dans chacun des deux types de prairies, quatre pièges ont été installés, dont deux appâtés avec de la bouse de vache (codés V) et deux avec du crottin de cheval (codés C).

NOMENCLATURE ADOPTÉE

Dans ce travail, la nomenclature adoptée (Tab. I) est celle utilisée par Costessèque (2005) pour les *Aphodiidae* et par Baraud (1992) pour les autres familles traitées.

ANALYSE DES DONNÉES

Afin de décrire la similarité entre pièges en fonction de leur appartenance au type de prairie et d'herbivore, les données (toutes dates d'échantillonnage sommées) ont été soumises à une Classification Ascendante Hiérarchique (Indice : coefficient de Pearson ; critère d'agrégation : lien moyen). Les espèces associées aux pièges et responsables de leur originalité ont été discriminées à l'aide d'une Analyse Factorielle des Correspondances. Le préférendum écologique des espèces a tout d'abord été apprécié par la distribution éventuellement exclusive (présence/absence) de l'ensemble des espèces au sein des stations. Les abondances moyennes des principales espèces (représentées par au moins 30 individus) ont ensuite été analysées à l'aide d'un Modèle Linéaire Généralisé (Analyse de Variance à deux facteurs fixes, type de prairie et type d'herbivore, et leur interaction) afin de déterminer une éventuelle distribution préférentielle de celles-ci (analyses réalisées sous Statistica version 6.0).

RÉSULTATS

Représentant un total de 26 espèces, 12 621 Coléoptères *Laparosticti* adultes ont été échantillonnés (Tab. I). Le peuplement est globalement dominé par la famille des *Aphodiidae* (plus de 88 % des individus capturés et contenant la majorité des espèces), puis par celles des *Scarabaeidae* (11 % des individus ; 4 espèces d'*Onthophagus*) et des *Geotrupidae* (moins de 1 % des individus et 3 espèces de *Geotrupes*). Les espèces dominantes appartiennent aux *Aphodiidae* : *Euheptaulacus sus* (45 % de l'ensemble des individus), *Aphodius prodromus* (plus de 18 % des individus) et *A. rufipes* (près de 11 % des individus).

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchisée (Fig. 1) montre l'existence de trois groupes de pièges : le premier groupe contient les pièges de crottin de cheval disposés en prairie xérophile (partie gauche de la figure) ; le second est constitué par les pièges de crottin de cheval disposés en prairie hygrophile ; enfin, le troisième groupe assemble les



Figure 1. — Similarité entre les peuplements de coléoptères coprophages, en fonction du type de prairie et du type d'herbivore. Code des pièges : V = bouse de Vache, C = crottin de Cheval, X = prairie Xérophile, H = prairie Hygrophile (deux pièges, 1 et 2, par type de prairie et d'herbivore).

TABLEAU I

Liste systématique, code et abondance relative (colonne %) des espèces de Coléoptères Laparosticti

Famille	Genre	Espèce	Descripteur	Code	%
<i>Aphodiidae</i>					88,51
	<i>Aphodius</i>	<i>ater</i>	(Degeer, 1774)	Aphoater	0,28
	<i>Aphodius</i>	<i>contaminatus</i>	(Herbst, 1783)	Aphocont	3,66
	<i>Aphodius</i>	<i>erraticus</i>	(Linné, 1758)	Aphoerra	0,52
	<i>Aphodius</i>	<i>fimetarius</i>	(Linné, 1758)	Aphofime	0,38
	<i>Aphodius</i>	<i>foetens</i>	(Fabricius, 1787)	Aphofoet	0,98
	<i>Aphodius</i>	<i>foetidus</i>	(Herbst, 1783)	Aphofoeti	0,48
	<i>Aphodius</i>	<i>fossor</i>	(Linné, 1758)	Aphofoss	1,05
	<i>Aphodius</i>	<i>granarius</i>	(Linné, 1767)	Aphogran	0,81
	<i>Aphodius</i>	<i>haemorrhoidalis</i>	(Linné, 1758)	Aphohaem	0,24
	<i>Aphodius</i>	<i>plagiatus</i>	(Linné, 1767)	Aphoplag	0,02
	<i>Aphodius</i>	<i>prodromus</i>	(Brahm, 1790)	Aphoprod	18,75
	<i>Aphodius</i>	<i>pusillus</i>	(Herbst, 1789)	Aphopusi	0,68
	<i>Aphodius</i>	<i>rufus</i>	(Moll, 1782)	Aphorufu	0,26
	<i>Aphodius</i>	<i>rufipes</i>	(Linné, 1758)	Aphorufi	10,96
	<i>Aphodius</i>	<i>sabulicola</i>	Thomson, 1868	Aphosabu	3,86
	<i>Aphodius</i>	<i>sphacelatus</i>	(Panzer, 1798)	Aphospha	0,31
	<i>Aphodius</i>	<i>sticticus</i>	(Panzer, 1798)	Aphostic	0,08
	<i>Euheptaulacus</i>	<i>sus</i>	(Herbst, 1783)	Euhepsus	45,06
	<i>Oxyomus</i>	<i>silvestris</i>	(Scopoli, 1763)	Oxyosilv	0,13
<i>Geotrupidae</i>					0,23
	<i>Geotrupes</i>	<i>niger</i>	Marsham, 1802	Serinige	0,02
	<i>Geotrupes</i>	<i>mutator</i>	Marsham, 1802	Geotmuta	0,09
	<i>Geotrupes</i>	<i>spiniger</i>	Marsham, 1802	Geotspini	0,13
<i>Scarabaeidae</i>					11,26
	<i>Onthophagus</i>	<i>coenobita</i>	(Herbst, 1783)	Ontocoen	0,08
	<i>Onthophagus</i>	<i>nuchicornis</i>	(Linné, 1758)	Ontonuch	5,56
	<i>Onthophagus</i>	<i>similis</i>	(Scriba, 1790)	Ontosimi	4,50
	<i>Onthophagus</i>	<i>vacca</i>	(Linné, 1767)	Ontovacc	1,12

pièges contenant les bouses de vache, quel que soit le type de prairie. La figure 2 confirme les tendances observées précédemment : on y retrouve la proximité des pièges contenant les bouses de vache isolés négativement le long de l'axe 1 et associés à plusieurs espèces d'*Aphodius* (*fossor*, *rufipes*, etc.) et d'*Onthophagus* (*coenobita* et *nuchicornis*). Les pièges à crottin disposés dans la prairie xérophile se situent le long de l'axe 1 (partie positive) et sont notamment caractérisés par les espèces *Euheptaulacus sus* et *Sericotrupes niger*. Enfin, les pièges CH1 et CH2 s'opposent à l'ensemble des autres pièges le long de l'axe 2, notamment par l'abondance particulière d'espèces comme *Aphodius sabulicola* et *A. sphacelatus*.

En termes de présence-absence, les cortèges associés aux deux types d'herbivores présentent des richesses spécifiques comparables (23 et 22 espèces pour les déjections de vache et de cheval respectivement) et un faible nombre d'espèces exclusives (*Geotrupes mutator* et *Aphodius sticticus* pour la vache et *Aphodius plagiatus* pour le cheval). Le nombre d'individus piégés diffère en revanche fortement entre parcelles pâturées par des vaches et des chevaux, avec 3016 et 9605 individus récoltés respectivement. Dix espèces ont été trouvées sur l'ensemble des parcelles (soulignées dans le tableau II), certaines montrant cependant des préférences écologiques marquées au niveau de leurs effectifs. L'analyse de variance menée sur les abondances moyennes des principales espèces de coléoptères coprophages conduit en effet à distinguer sept catégories en fonction de leur préférendum trophique et du type de prairie fréquentée, ou de ces deux facteurs liés (Tab. II). Le premier groupe regroupe six espèces dont les effectifs sont significativement supérieurs dans les bouses de vache, quelle que soit la prairie considérée.

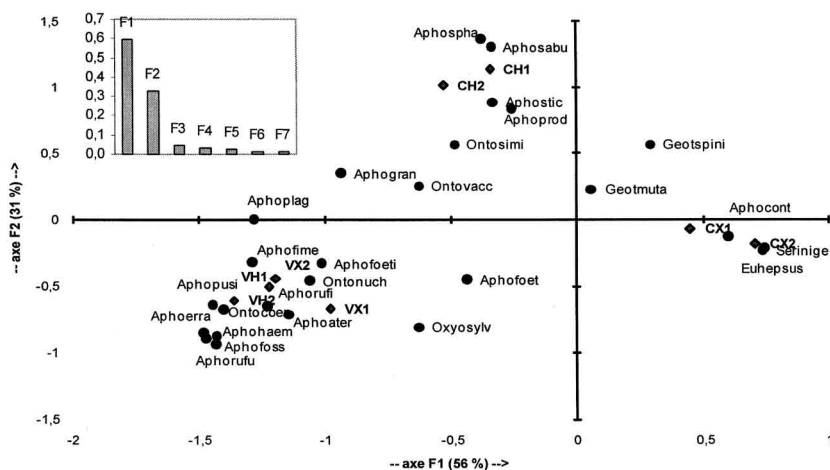


Figure 2. — Représentation des peuplements de coléoptères coprophages (points) en fonction du type de milieu et du type d'herbivore (losanges), selon les axes factoriels 1 et 2 de l'AFC. Code des pièges : V = bouse de Vache, C = crottin de Cheval, X = prairie Xérophile, H = prairie Hygrophile (deux pièges, 1 et 2, par type de prairie et d'herbivore). Code des espèces : voir Tab. I.

TABEAU II

Analyse de variance à deux facteurs fixes (types d'herbivore et de prairie), incluant leur interaction, des abondances des principales espèces (Code des espèces : voir le Tab. I ; n : nombre total d'individus par espèce) et de la richesse spécifique (Rs). Codes des significativités (p) : n.s. : non significatif, * : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$, *** : $p < 0,001$. Le préférendum des principales espèces de chaque groupe, en gras dans le tableau, est illustré au travers de leurs abondances moyennes entre stations (Figure 3). Sont soulignées les espèces trouvées sur l'ensemble des parcelles. Abréviations : V = bouse de Vache, C = crottin de Cheval, X = prairie Xérophile, H = prairie Hygrophile

Préférendum	Paramètre	n	Herbivore		Prairie		Herbivore*Prairie	
			F-ratio	p	F-ratio	p	F-ratio	p
aucun	<u>Ontovacc</u>	141	0,57	n.s.	0,34	n.s.	4,64	n.s.
	<u>Ontonuch</u>	702	1,11	n.s.	1,30	n.s.	1,90	n.s.
	<u>Aphogran</u>	102	0,08	n.s.	0,27	n.s.	1,25	n.s.
	Rs		1,29	n.s.	1,29	n.s.	1,17	n.s.
V	<u>Aphorufi</u>	1383	24,33	**	0,63	n.s.	0,06	n.s.
	Aphopusi	86	11,98	*	0,00	n.s.	4,38	n.s.
	Aphohaem	30	107,19	***	0,05	n.s.	4,42	n.s.
	Aphofoss	133	115,38	***	0,39	n.s.	6,78	n.s.
	Aphoerra	65	24,30	**	0,99	n.s.	0,99	n.s.
C	<u>Aphoprod</u>	2367	13,10	*	0,17	n.s.	0,92	n.s.
	Aphospha	39	49,82	**	6,31	n.s.	6,31	n.s.
X	<u>Aphofoet</u>	124	0,18	n.s.	34,74	**	0,24	n.s.
	Aphoater	35	7,09	n.s.	7,83	*	0,53	n.s.
VX	<u>Aphofoeti</u>	60	9,79	*	1,51	n.s.	13,59	*
	Aphorufu	33	75,08	***	45,86	**	45,86	**
CX	<u>Euhepsus</u>	5687	12,89	**	10,55	*	0,29	n.s.
	Aphocont	462	213,98	***	145,24	***	4,86	n.s.
CH	<u>Ontosimi</u>	568	26,44	**	1,27	n.s.	14,25	*
	<u>Aphosabu</u>	487	181,00	***	14,11	**	6,05	n.s.

L'espèce dominante de ce cortège est *Aphodius rufipes* (Fig. 3a). Le second groupe contient les espèces trouvées préférentiellement sur les crottins de cheval, là encore sans influence du type de prairie. Seules deux espèces présentent un tel préférendum, dont *Aphodius prodromus* (Fig. 3b). Deux espèces montrent un préférendum pour les prairies xérophiles (aucune pour les prairies hygrophiles) : *Aphodius foetens* (Fig. 3c) et *A. ater*. Les groupes suivants, composés chacun de deux espèces, montrent un préférendum pour une station particulière : VX, CX et CH (préférendum illustré respectivement par *Aphodius foetidus* : Fig. 3d, *Euheptaulacus sus* : Fig. 3e et *Onthophagus similis* : Fig. 3f). Aucune espèce préférentielle des stations à bouses de vache sur prairie hygrophile n'a donc été trouvée. Enfin, trois espèces seulement ne semblent pas avoir de préférendum marqué pour l'une ou plusieurs des variables testées, leurs abondances moyennes ne différant pas significativement entre stations. La richesse spécifique ne présente pas non plus de différence particulière entre stations, amenant à un effet non significatif du type d'herbivore et/ou de prairie sur ce paramètre.

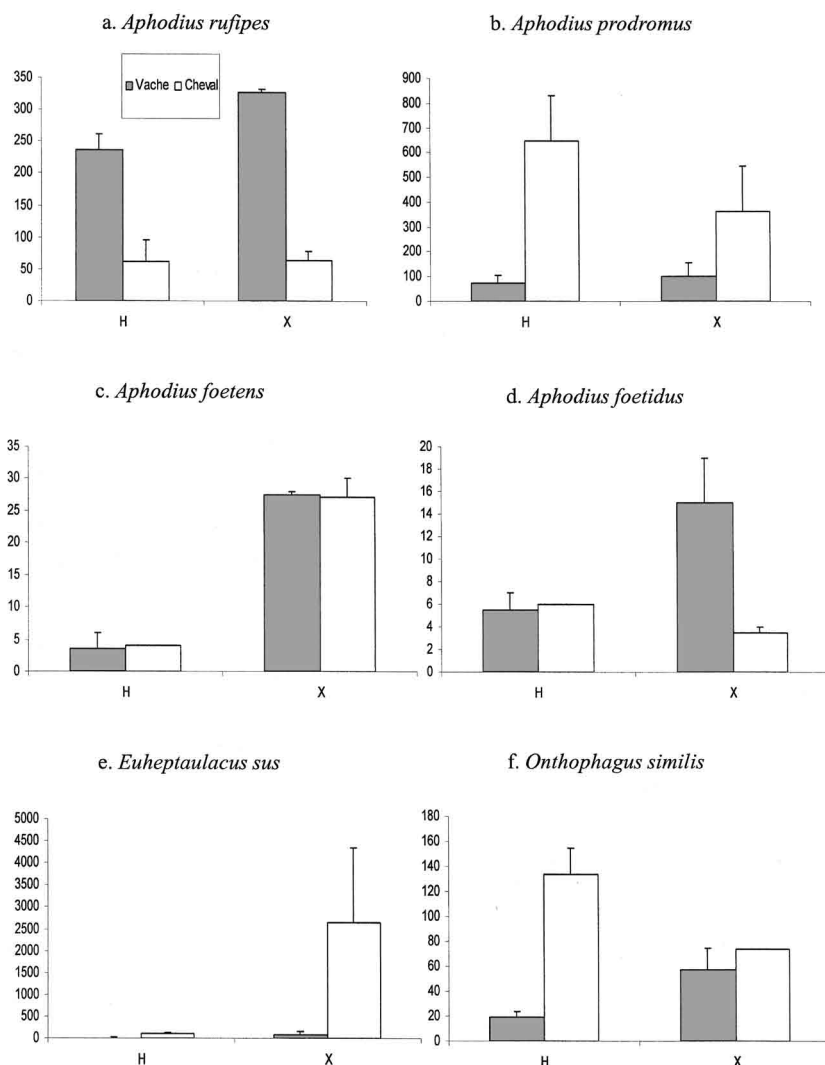


Figure 3. — Abondances moyennes (nombre d'individus par piège + erreur-standard) des principales espèces de Coléoptères coprophages, illustrant leur préférendum écologique (analyse statistique des variances : Tab. II). Abréviations : H = prairie Hygrophile, X = prairie Xérophile.

DISCUSSION

L'inventaire initial sur le site de Beauguillot mentionne la présence de 19 espèces de *Scarabaeoidea* *Laparosticti* (Elder, 2001). Quatre espèces n'ont pas été retrouvées [*Anoplotrupes stercorosus* (Scriba), *Geotrupes stercorarius* (Marsham), *Aphodius coenosus* (Panzer) et *Aphodius distinctus* (Müller)] et onze nouvelles ont été ajoutées lors de cette étude. Cette augmentation peut être expliquée par une pression plus forte d'échantillonnage mise en place (nombre de pièges et quantités d'excréments). Plusieurs espèces ont toutefois été échantillonnées en faible effectif et leur répartition entre les parcelles semble aléatoire ; sans doute sont-elles accidentelles sur le site, ou bien sont-elles habituellement présentes en petits nombres.

Nos résultats montrent qu'une espèce peut être distribuée largement entre modalités mais également montrer une distribution préférentielle en termes d'abondances. C'est ainsi le cas de *E. sus*, présent dans l'ensemble des parcelles mais montrant une préférence pour la parcelle xérophile avec cheval. Ce résultat concorde avec les observations de Lumaret (1990) qui signale pour cette espèce une préférence pour les substrats secs. Au contraire, *Onthophagus nuchicornis* est présent dans l'ensemble des modalités et n'y présente pas d'abondance particulière.

Sur la réserve, le type d'herbivore constitue un facteur plus influant que la nature du milieu sur la composition des peuplements de coléoptères coprophages, que ce soit en termes de présence/absence ou d'abondance des espèces (8 espèces ayant un préférendum pour un type de fèces, dont 5 pour les bouses). Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Dormont *et al.* (2004) qui révèlent que des préférences trophiques existent entre les communautés de coléoptères coprophages exploitant les bouses ou les crottins, avec très peu d'espèces exclusives de l'un ou de l'autre type de fèces.

D'autres études ont mis en évidence un plus grand nombre d'espèces rencontrées dans les bouses, notamment dans le bassin méditerranéen (Dormont *et al.*, 2004 ; Erouissi *et al.*, 2004). Ce phénomène peut s'expliquer par le fait qu'à l'inverse du crottin de cheval, une bouse possède un taux d'humidité plus élevé qu'elle conserve plus longtemps (Lumaret, 1995) mais il peut également traduire un plus grand nombre d'espèces plus sensibles aux composés volatils émis par la bouse. L'ensemble de nos observations corrobore globalement les informations sur les préférences écologiques données par Lumaret (1990), que ce soit en termes de présence/absence (par exemple *Aphodius plagiatus* exclusif des crottins de cheval dans notre étude) que d'abondances (ainsi les abondances élevées d'*Aphodius rufipes* dans les bouses de vache, 68 % des occurrences de cette espèce en France concernent ce type d'excrément).

L'influence du type de prairie seul est faible : seules deux espèces ont une abondance significativement plus élevée en prairie xérophile qu'en prairie hygrophile (*Aphodius foetens* et *A. sphacelatus*). L'effet « type de prairie » est plus marqué dans le cas d'interaction avec le facteur « type d'herbivore » (cas de 6 espèces préférentielles de stations particulières). Cette tendance pourrait concerner surtout des espèces en limite d'aire de répartition puisque les facteurs climatiques et le type de sol, ainsi que le taux d'humidité des fèces dans le choix des sites de ponte, sont des éléments structurants des communautés (Cabrero-Sanudo & Lobo, 2003). Seule *Aphodius sabulicola*, préférentiellement trouvée dans les prairies méso-hygrophiles à équins et atteignant ici la limite sud de sa distribution septentrionale (Lumaret, 1990), pourrait être dans cette situation. Toutefois, Hubert & Chéreau (2007) indiquent une préférence de l'espèce pour les bouses (71 %). Des études complémentaires ciblées sur ce taxon considéré comme très rare en France (Lumaret, 1990) sont donc nécessaires pour en préciser l'écologie. La présente étude a permis d'ajouter une nouvelle localité à celles précédemment connues de Picardie, d'Alsace et du département de la Manche.

En conclusion, nous avons pu mettre en évidence au cours de cette étude un effet marqué du type d'herbivore, un grand nombre d'espèces étant inféodées ou préférentielles d'un type de fèces, principalement des bouses de vache. L'effet du type de prairie est apparu faiblement, plus fortement dans le cas d'interaction avec le type d'herbivore. D'autre part, nous avons révélé que le crottin de cheval hébergeait un peuplement original, notamment composé d'espèces dont l'intérêt patrimonial était avéré (*A. plagiatus*, *A. sabulicola* et *Euheptaulacus*

sus). Ainsi, le maintien d'un pâturage mixte bovin-équin sur l'ensemble des grands types de prairies, outre qu'il présente d'indéniables avantages sur le plan phytocénotique et prophylactique vis-à-vis des parasitoses internes du bétail, est de nature à favoriser la conservation d'un patrimoine riche et diversifié. En perspective, nous proposons d'étudier plus en détail l'auto-écologie d'espèces originales, soit rares à l'échelle nationale telles que *E. sus*, soit en limite de distribution dans la Réserve, telles que *A. sabulicola*. D'autres études s'intéresseront également à la phénologie des espèces au cours de la saison d'échantillonnage.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Aurore Leboulenger (stagiaire BTS) pour son aide à la collecte et au tri des insectes et deux relecteurs anonymes pour leurs remarques et leur relecture attentive du manuscrit.

RÉFÉRENCES

- BARAUD, J. (1992). — *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Faune de France, 78. Fédération Française des Sciences Naturelles, Paris.
- CABRERO-SANUDO, F. & LOBO, J.M. (2003). — Reconocimiento de los factores determinantes de la riqueza de especies : el caso de los Aphodiinae (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae) en la Península Ibérica. *Graellsia*, 59 : 153-175.
- COSTESSÈQUE, R. (2005). — *Les Aphodius de France. Une clef de détermination*. Editions Magellanes, Paris.
- DORMONT, L., EPINAT, G. & LUMARET, J.-P. (2004). — Trophic preferences mediated by olfactory cues in dung beetles colonizing cattle and horse dung. *Environ. Entomol.*, 33 : 370-377.
- ELDER, J.-F. (2001). — *Plan de gestion 2002-2006 de la réserve naturelle du Domaine de Beauguillot (Manche)*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Association Claude Hettier de BoislamBERT, Sainte-Marie du Mont.
- EROUISSI, F., HALOTI, S., JAY-ROBERT, P., JANATI-IDRISSI, A. & LUMARET, J.-P. (2004). — Effects of the attractiveness for dung beetles of dung pat origin and size along a climatic gradient. *Environ. Entomol.*, 33 : 45-53.
- HANSKI, I. & CAMBEFORT, Y. (1991). — *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, Princeton, New-Jersey.
- HUBERT, B. & CHÉREAU, L. (2007). — Nouvelles localités françaises pour *Aphodius (Melinopterus) sabulicola* Thomson, 1868 (Coleoptera, Aphodiidae). *Invertébrés Armoricains*, 1 : 20-22.
- HUTTON, S.A. & GILLIER, P.S. (2003). — The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities. *J. Appl. Ecol.*, 40 : 994-1007.
- JANATI-IDRISSI, A., KADIRI, N. & LUMARET, J.-P. (1999). — Le partage du temps et de l'espace entre les guildes de coléoptères coprophages dans le Moyen-Atlas (Maroc). *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 35 (suppl.) : 213-221.
- LOBO, J.M. (1993). — The relationship between distribution and abundance in a dung-beetle community. *Acta Oecol.*, 14 : 43-55.
- LOBO, J.M., LUMARET, J.-P. & JAY-ROBERT, P. (1998). — Sampling dung-beetles in the French Mediterranean area : effects of abiotic factors and farm practices. *Pedobiologia*, 42 : 252-266.
- LOBO, J.M., LUMARET, J.-P. & JAY-ROBERT, P. (2001). — Diversity, distinctiveness, and conservation status of the Mediterranean coastal dung beetle assemblage in the Regional Natural Park of Camargue (France). *Divers. Distrib.*, 7 : 257-270.
- LOBO, J.M. & VEIGA, C.M. (1990). — Interés ecológico y económico de la fauna coprófaga en pastos de uso ganadero. *Ecología*, 4 : 313-331.
- LUMARET, J.-P. (1978). — *Biogéographie et écologie de Scarabéidés coprophages du sud de la France*. Thèse de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- LUMARET, J.P. (1985). — L'« effet de reposoir » sur les arthropodes édaphiques conséquence d'une accumulation excessive d'excréments dans les zones pâturées. *Bull. Ecol.*, 16 : 55-62.
- LUMARET, J.-P. (1990). — *Atlas des Coléoptères Scarabéidés Laparosticti de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Paris.
- LUMARET, J.-P. (1995). — Desiccation rate of excrement : a selective pressure on dung beetles (Coleoptera : Scarabaeoidea). Pp 105-118, in J. Roy, J.L. Aronson & F. di Castri (eds), *Time scales of biological responses to water constraints*. SPB, Academic Publishing, Amsterdam.
- MARTIN-PIERA, F. & LOBO, J.M. (1996). — A comparative discussion of trophic preferences in dung beetle communities. *Miscellanea Zoologica*, 19 : 13-31.
- SOWIG, P. (1997). — Niche separation in coprophagous beetles : a comparison of two multivariate approaches. *B. Entomol. Res.*, 87 : 625-631.
- SOWIG, P. & WASSMER, T. (1994). — Resource partitioning in Coprophagous beetles from sheep dung : Phenology and microhabitat preferences. *Zool. Jb. Syst.*, 121 : 171-192.

- TAGLIAFERRI, F. (1997). — Une méthode de conservation temporaire des coléoptères : le liquide de Pavesi. *L'Entomologiste*, 53 : 193-195.
- WASSMER, T. (1995). — Selection of the spatial habitat of coprophagous beetles in the Kaiserstuhl area near Freiburg (SW-Germany). *Acta Oecol.*, 16 : 561-478.

